

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» с ГЛОНАСС/GPS-приемником и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа ЭНКС-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с 3-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующую собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более  $\pm 0,1$  с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

УСПД «ЭКОМ-3000», периодически синхронизирует собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника. В случае необходимости имеется возможность синхронизации шкалы времени УСПД от сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного  $\pm 1$  с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№3	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08	УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14  УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15  сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8	активная реактивная
2	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№8	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
3	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№11	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
4	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№12	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
5	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№14	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
6	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№22	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№25	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08	УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14  УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15  сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8	активная реактивная
8	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№27	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
9	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№28	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
10	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№29	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
11	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№30	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
12	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№34	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
13	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.№3, ВЛ-35 кВ ЗЦ	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.№5, ВЛ-35 кВ 5Ц	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14  УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15  сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8	активная  реактивная
15	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.№7, ВЛ-35 кВ 7Ц	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная  реактивная
16	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-35 кВ, яч.№9, ВЛ-35 кВ 9Ц	ТПЛ-35 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21253-06	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная
17	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№1, ВЛ-110 кВ ТС-170	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная  реактивная
18	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№3, ВЛ-110 кВ ТС-169	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная
19	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№5, ВЛ-110 кВ БТ-105	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная
20	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№7, ВЛ-110 кВ БТ-106	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110кВ, яч.9 ОВ	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 19720-06 Рег. № 32123-06	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14  УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15  сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8	активная  реактивная
22	Бийская ТЭЦ-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ- 110 кВ БТ-417	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 32123-06	СРА 72-550 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15852-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06		активная  реактивная
23	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№10	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная  реактивная
24	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№31	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная
25	Бийская ТЭЦ-1, ГРУ-6,3 кВ, яч.№38	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная  реактивная
26	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-1 (6,3 кВ)	ТШЛ-10 4000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 3972-03	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная
27	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-3 (6,3 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-4 (6,3 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	<p>УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14</p> <p>УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15</p> <p>сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8</p>	активная реактивная
29	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-5 (6,3 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
30	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-6 (10,5 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная
31	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-7 (10,5 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
32	Бийская ТЭЦ-1, ТГ-8 (10,5 кВ)	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 21255-08	ЗНОМ-15-63 10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-05	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-08		активная реактивная
33	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№15, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ-1 - Бирюзовая Катунь I цепь	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10	СРВ 72-800 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	Бийская ТЭЦ-1, ЗРУ-110 кВ, яч.№16, ВЛ-110 кВ Бийская ТЭЦ-1 - Бирюзовая Катунь II цепь	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 46101-10	СРВ 72-800 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-12	УСПД: «ЭКОМ-3000» Рег. № 17049-14  УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15  сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL380 Gen8	активная  реактивная

**П р и м е ч а н и я**

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5	cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5
1 - 16; 23 - 32 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,7	3,0	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
17 - 21; 33; 34 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,2	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,2	2,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,6	2,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,5	2,8	1,1	1,7	2,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,4
22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,1	1,4
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,1
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для cos <math>\varphi</math> = 1,0; 0,8; 0,5 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 10 до плюс 35 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95 .</p>							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1 - 16; 23 - 32 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,2	2,3	1,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,2	2,3	1,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	2,8	2,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,5	1,6	2,8	2,1
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,6	4,6	2,9
17 - 21; 33; 34 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,0	2,1	1,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,0	2,1	1,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,2	1,4	2,6	1,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,3	1,5	2,7	2,0
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,5	2,9
22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	0,7	1,7	1,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	0,7	1,7	1,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	0,8	1,8	1,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,0	1,9	1,7
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,4	2,3	1,9
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 0,8; 0,5</math> инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 10 до плюс 35 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p>					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	34
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +35</p> <p>0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>140000</p> <p>3</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>13000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	45
Трансформатор тока	ТПЛ-35	12
Трансформатор тока	ТВ	24
Трансформатор тока	ТШЛ-10	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	18
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	СРВ 72-800	6
Трансформатор напряжения	СРА 72-550	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	18
Счетчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-01.02-Т-2R	34

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных	«ЭКОМ-3000»	1
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL380 Gen8	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 27-2019	1
Формуляр	АСВЭ 231.00.000 ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 27-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго». Методика поверки», утвержденному ООО «АСЭ» 26.09.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (Рег. № 46656-11);
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (Рег. № 39952-08);
- термогигрометр Ива-6 (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (Рег. № 28134-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго» (АИИС КУЭ Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго»)», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Бийской ТЭЦ-1 АО «Бийскэнерго»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: [autosysen.ru](http://autosysen.ru)

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: [autosysen.ru](http://autosysen.ru)

E-mail: [Autosysen@gmail.com](mailto:Autosysen@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «АСЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.